

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 556 213

②① N° d'enregistrement national :

83 19740

⑤① Int Cl⁸ : A 61 H 31/00.

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 9 décembre 1983.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 24 du 14 juin 1985.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : PERI Hector. — FR.

⑦② Inventeur(s) : Philippe Durocher, Barnard Gascoin, Gé-
rard Guadj et Hector Peri.

⑦③ Titulaire(s) :

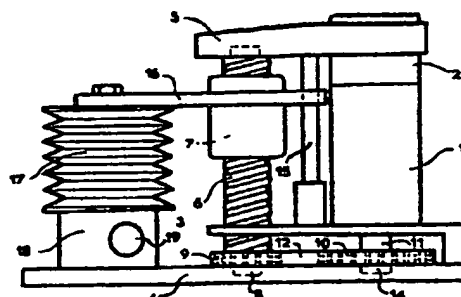
⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ Respirateur : appareil de respiration artificielle autonome et portable.

⑤⑦ L'invention concerne un appareil réalisant la respiration
artificielle.

Le respirateur selon l'invention comporte un moteur élec-
trique 1 associé à une génératrice tachymétrique 2. Le couple
moteur-génératrice est solidaire d'une potence 5 maintenant
une vis sans fin 6 dont le manchon 7 est solidaire du flanc
mobile d'un soufflet 17. Le flanc fixe du soufflet est solidaire
d'un collecteur 18 recevant une chambre de séparation des
volumes de gaz insufflé et expiré. Le moteur entraîne la vis
sans fin par engrenages 10, 9 et courroie crantée 12. Il est
commandé par l'intermédiaire d'un circuit électronique permet-
tant le réglage de la fréquence de respiration, du rapport
insufflation/expiration et la pause entre la phase d'insufflation
et celle d'expiration.

L'invention est applicable à l'appareillage médical d'assis-
tance respiratoire ou de réanimation.



FR 2 556 213 - A1

RESPIRATEUR

La présente invention concerne les appareils de respiration artificielle, dits encore respirateurs.

Ces appareils sont utilisés pour effectuer une assistance respiratoire aux patients dont les muscles de la cage thoracique ne permettent plus d'assumer une respiration normale.

Cette assistance respiratoire est réalisée en général par des moyens électriques, mécaniques et pneumatiques, un soufflet, mû par un moteur électrique, insufflant rythmiquement de l'air dans les poumons du patient.

Bien que l'on soit parvenu à supprimer de lourdes contraintes d'utilisation en réalisant du matériel de type portable, donc beaucoup plus maniable, les respirateurs actuels présentent certains inconvénients tels qu'un manque de souplesse de la commande des organes de transmission (entraînement par chaînes ou par engrenages) ou encore un réglage peu précis du volume d'air à insuffler, ce réglage étant réalisé par exemple par lestage ou délestage du soufflet au moyen de plaquettes métalliques.

De plus ils nécessitent en cas de panne du secteur, une opération manuelle pour passer sur la batterie de secours, ce qui oblige à immobiliser une personne en permanence pour la surveillance

Le respirateur selon l'invention a pour but d'éviter ces inconvénients. Il est doté de moyens de transmission mécanique de type "vis sans fin" associés à des moyens électroniques lesquels permettent de façon continue un dosage précis du volume d'air à insuffler, le réglage de la fréquence respiratoire du rapport insufflation/expiration et de la pause en fin de phase d'insufflation.

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront précisés par la description et le fonctionnement donnés ci-après en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue de profil des organes électromécano-pneumatiques de l'appareil ;

- la figure 2 représente la chambre de respiration, c'est-à-dire de séparation de l'air insufflé au patient et expiré par celui-ci ; cette figure est décomposée en figures 2A et 2B, donnant respectivement le trajet effectué par le flux d'air pendant les phases d'insufflation et d'expiration.

- la figure 3 donne le circuit de l'ensemble électronique de commande ;

- la figure 4 représente le circuit indicateur de la fréquence respiratoire ;

5 - la figure 5 donne le circuit de détection de coupure d'alimentation et d'alarme.

Sur la figure 1 représentant l'appareillage mécanique on distingue un moteur électrique (1) et une génératrice tachymétrique (2) située en bout du moteur. La génératrice tachymétrique fournit
10 une tension proportionnelle à la vitesse du moteur. Cette tension joue, par l'intermédiaire d'un circuit électronique de commande, un rôle de régulation de la vitesse du moteur. Le moteur est fixé à une semelle (3), elle-même solidaire d'un plateau (4). Le couple moteur/génératrice supporte une potence (5) maintenant en rotation
15 libre l'extrémité d'une vis sans fin (6). Celle-ci est pourvue d'un manchon (7) contenant des billes et pouvant se déplacer le long de la vis, l'ensemble vis-manchon étant communément appelé vis à billes. La vis (6) traverse librement la semelle (3), son extrémité étant implantée en rotation libre dans le plateau (4)
20 par un trou borgne (8).

Une petite couronne crantée (9), solidaire de la vis, affleure le plateau. Une grande couronne crantée (10), solidaire de l'axe (11) du moteur, est placée en regard de la petite couronne, les 2 couronnes étant rendues solidaires par une courroie crantée (12).
25 L'extrémité (13) de l'arbre moteur tourne librement dans un trou borgne (14) du plateau.

Une tige-guide (15) est fixée entre la potence et la semelle dans un espace laissé libre entre la vis à billes et le moteur. Une palette (16) est solidaire du manchon (7) et coulisse par une
30 extrémité dans la tige-guide (15), l'extrémité opposée étant reliée au flanc mobile d'un soufflet (17) dont le flanc opposé est fixé à un collecteur (18) de l'air aspiré par le soufflet. L'orifice (19) de ce collecteur reçoit l'embout (20) de la chambre (représentée figure 2) de séparation des volumes d'air insufflés et
35 expirés.

Une seconde vis sans fin, non représentée figure 1, est positionnée entre la potence (5) et la semelle (3), parallèlement à la tige (15) et à la vis (6). Cette vis est actionnée manuellement par un bouton gradué. Son manchon comporte un micro-contact qui, actionné
40 en fin de course haute du soufflet, commande par l'intermédiaire d'un module électronique, l'inversion de sens de rotation du moteur.

Un second micro-contact fixé sur la palette (3) et actionné par une butée du manchon (7) de la vis à billes, contrôle de la même façon la fin de course basse du soufflet. Deux autres micro-contacts placés sur les fins de course ^{extrêmes} haute et basse assurent la sécurité.

La chambre de respiration représentée planche II (figure 2A ou 2B) est séparée en 2 espaces 20 et 21 par une cloison (24). L'espace 20 débouche sur un embout (25) qui s'adapte dans l'orifice (19) du collecteur (18) représenté figure 1. Cet espace 20 est pourvu d'une ouverture (21) d'admission d'air /et (ou) de gaz à insuffler (oxygène par exemple)/ d'une part, et, à l'opposé, d'une ouverture (22) en liaison avec l'intérieur du soufflet.

L'espace 21 débouche sur trois embouts (26) (27) (28) ; l'embout (26) reçoit le tube amenant l'air insufflé par l'appareil vers les poumons du patient, l'embout (27) reçoit le tube renvoyant l'air expiré par le patient et cet air expiré est rejeté à l'extérieur par l'embout (28). L'espace 20 comporte une soupape d'admission (29) qui s'ouvre sous l'effet du flux d'air amené ainsi vers l'intérieur du soufflet lors de l'expansion de celui-ci. L'espace 21 comporte une soupape d'insufflation (30) qui s'ouvre sous l'effet du flux d'air insufflé dans les poumons du patient, via l'ouverture (22) et l'embout (26), lors de la compression du soufflet. Un élément séparateur (31) à gorge et à double joints toriques (32) est disposé dans l'espace 21 à un niveau situé entre les embouts (26 et (28) ; il détermine ainsi dans cet espace 21 deux volumes 21A et 21B étanches l'un par rapport à l'autre.

Une valvule (33), disposée entre l'élément séparateur (31) et l'embout (28), comporte une buse (non visible sur le dessin) qui débouche dans la gorge dudit élément séparateur.

Un canalicule (34), débouchant également dans la gorge de l'élément (31), établit un conduit entre le clapet de la valvule (33) et le collecteur du soufflet via l'ouverture (29).

Durant la phase d'insufflation le flux d'air, transmis vers l'embout (26), contribue à établir une faible pression dans la valvule (33) via le canalicule (34), ce qui accélère la rapidité de fermeture du clapet de ladite valvule.

Durant la phase d'expiration qui correspond à la phase d'admission (expansion du soufflet), le flux d'air expiré par le patient et reçu dans le volume 21B via l'embout (27), établit une pression sur la valvule (33) qui s'ouvre et permet le rejet vers l'extérieur, par l'embout (28), de l'air expiré.

L'expansion du soufflet crée une dépression dans le volume 21A, donc dans la cellule (35) de la valve (33), ce qui contribue à augmenter la rapidité d'ouverture de cette dernière.

Le circuit de l'ensemble électronique de commande représenté figure 3 comporte deux diviseurs de tension en cascade (potentiomètres P1 et P2), le premier permettant le réglage de la fréquence respiratoire et le second celui du rapport ^{du temps} d'insufflation sur expiration (I/E). Le potentiomètre P1 attaque, via P2, un amplificateur opérationnel AO1, lequel reçoit sur son entrée inverseuse la tension de contre-réaction issue de la génératrice tachymétrique (2). Cette tension est redressée par l'intermédiaire d'un pont de diodes D de façon à toujours être en réaction négative. La tension issue de l'amplificateur AO est envoyée au moteur via les contacts r11, r12 d'un relais RL. Ce relais est commandé par le transistor T6, lequel recopie l'état de la bascule BB composée des transistors T4 et T5. L'état de cette bascule dépend des micro-contacts iv1 et iv2 placés en butée haute et basse.

Réglage du RAPPORT de FREQUENCE respiratoire.

L'amplificateur opérationnel AO répercute en sortie la tension recueillie sur le diviseur de tension fermé par le potentiomètre P1 dont la résistance est très élevée. L'action de ce potentiomètre agit donc sur la vitesse du moteur et par conséquent sur celle des battements du soufflet, c'est-à-dire de la fréquence respiratoire qui peut varier de 10 à 60 battements par minute. La résistance de P2 étant faible, l'action de ce dernier est pratiquement sans influence sur cette fréquence respiratoire.

REGLAGE DU RAPPORT DES TEMPS INSUFFLATION/EXPIRATION

En supposant la bascule BB dans l'état T4 saturé, T5 bloqué, le transistor T4 saturé amène la base de T1 pratiquement au potentiel de son émetteur : T1 se bloque. Seule la tension du diviseur de tension P1 est prise en compte par l'amplificateur opérationnel qui la repercute en sortie, provoque via l'étage de puissance une vitesse de rotation déterminée du moteur.

Cet état de la bascule (T4 saturé, T5 bloqué) correspond à la phase d'insufflation c'est-à-dire au mouvement de compression du soufflet. En fin de course basse le micro-contact fcb se ferme, provoquant le changement d'état de la bascule (T4 bloqué, T5 saturé) ainsi que le blocage du transistor T6 qui entraîne la retombée du relais RL dont les contacts, revenus au repos, inversent le sens de rotation du moteur.

Le soufflet remontant, le micro-contact fch s'ouvre. le transistor T4 étant bloqué, T1 devient saturé, sa base étant à un potentiel faiblement positif par rapport à son émetteur. Les diviseurs de tension P1 et P2 étant ainsi mis en série par la conduction du transistor T1, l'amplificateur opérationnel répercute en sortie une tension plus élevée recueillie à l'entrée. Cette tension, en augmentation par rapport à la phase terminée d'insufflation, accélère la vitesse du moteur durant la phase d'expiration qui correspond à l'expansion du soufflet. Plus la résistance de P2 augmente, plus la tension de commande augmente et plus la vitesse du moteur est élevée durant cette phase d'expiration. En fin de course haute le micro-contact fch se ferme et commande le changement d'état de la bascule (T5 bloqué, T4 saturé) et l'on revient à la phase d'insufflation précédente.

Le circuit électronique représenté figure 4 constitue le circuit de comptage et d'affichage de la fréquence respiratoire.

La sortie S5 de la bascule bistable BB (point A) est relié à la base d'un transistor T7 dont l'émetteur est à la masse et dont le circuit de charge est connecté à la tension d'alimentation +Uv. Le collecteur du transistor T7 (point B) est relié au circuit de base d'un transistor T10 via un condensateur C3. L'émetteur de T10 est connecté à la masse et son collecteur à la tension d'alimentation +Uv via le circuit d'excitation d'un compteur CPT du nombre de battements du soufflet, chaque battement étant constitué par 2 phases : expansion et compression. L'armature de ce condensateur opposée à T7 (point C) est reliée d'une part à la cathode d'une diode D1 connectée à la masse, d'autre part, au circuit de base d'un transistor T8 via une diode D2. L'émetteur de T8 est à la masse et son collecteur (point D) est relié à un condensateur C4 à la masse. T8 a son circuit de charge connecté à la tension d'alimentation +Uv. Le point D est relié à un point E par une diode D3 et une résistance. Le point E est relié d'une part à un condensateur C5 connecté à la masse et, d'autre part, au circuit de base d'un transistor T9 dont le collecteur est connecté à +Uv et dont l'émetteur est connecté à la masse via un condensateur C6. Ledit émetteur, est également relié à un indicateur de fréquences IF (vu-mètre via un circuit résistif ajustable. La figure 4A donne les différents niveaux de tension développés aux points A, B, C, D et E en fonction des changements d'états de la bascule BB.

Le fonctionnement est le suivant :

Durant la phase d'expiration (expansion du soufflet), la bascule bistable BB est dans l'état T4 bloqué, T5 saturé. La sortie S5 étant au potentiel de l'émetteur de T5, le transistor T7 est bloqué. Le condensateur C3 se charge sur la tension +Uv via la diode D1 ; la pointe de tension positive qu'il applique au point C rend passant les transistors T8 et T10, ce dernier armant le compteur CPT. T8 étant saturé applique le potentiel de son émetteur au point D. Le condensateur C4 chargé précédemment via le circuit de charge de T8, se décharge partiellement, appliquant une tension positive via la diode D3 sur le point E, ce qui a pour effet d'augmenter la charge du condensateur C3 et du condensateur C5 via T9 saturé. L'indicateur de fréquence vient lire l'augmentation du niveau de tension sur l'armature de C6.

Durant la phase d'insufflation (compression du soufflet) BB est dans l'état T4 passant T5 bloqué. Sa sortie S5 est au potentiel +Uv, ce qui débloquent T7. Le condensateur C3 se décharge et bloque les transistors T8 et T10 : le compteur, désarmé, avance d'un pas. Les condensateurs C4 et C5 renforcent leur niveau de charge sur la tension +Uv via la résistance R ainsi que le condensateur C6 via la conduction de T9.

On voit que plus la cadence du changement d'état de la bascule bistable est rapide, moins les condensateurs C4 et C5 n'ont le temps de se décharger partiellement et plus la rampe de tension sur le point E et sur l'émetteur de T9 augmente. La tension lue par l'indicateur de fréquence IF est donc proportionnelle à la fréquence respiratoire.

La figure 5 donne le détail du circuit d'alimentation et du circuit d'alarme.

Tous les circuits électroniques du respirateur sont alimentés en permanence à la tension continue +Uv fournie par 2 éléments série B1, B2 de la batterie d'alimentation. Lesdits éléments sont chargés en permanence par le courant du secteur S préalablement redressé et filtré (pont à diodes PD2, condensateur C1). Ainsi, en cas de panne de courant secteur, le fonctionnement de l'appareil n'est absolument pas perturbé, l'autonomie de la batterie étant de 6 heures environ. Un ampèremètre A inséré dans le circuit redressé et un voltmètre V pouvant être commuté en parallèle aux bornes de la batterie renseignent respectivement sur l'intensité du courant de charge de la batterie et sur la valeur de la tension d'alimentation +Uv.

La tension +Uv est délivrée au point K relié à l'électrode positive de la batterie via les micro-contacts de repos fceh et fceb reliés en série. Ce point K est également relié au circuit de base d'un transistor T11 via le mano-contact de travail mc d'un manomètre situé sur le circuit pneumatique de rejet de l'air expiré (tubulure reliée à l'embout 28 de la chambre représentée figure 2). Le point K est en outre relié directement au collecteur d'un transistor T12 et à une trompe TRP. Le transistor T11 a son émetteur relié à la masse et son circuit de charge relié à l'émetteur du transistor T12. Un condensateur C2 a ses armatures respectivement reliées à l'émetteur et au collecteur du transistor T11, ledit collecteur étant relié au circuit de base du transistor T1. Ce dernier a son émetteur à la masse et son collecteur relié à la seconde borne de la trompe.

Le fonctionnement du circuit d'alarme est donné ci-après :

Le mano-contact mc est établi en présence de pression sur le circuit de sortie de l'appareil, donc durant la phase expiration, et ouvert durant la phase insufflation.

PHASE EXPIRATION : le transistor T11, recevant par son circuit de base le potentiel +Uv du point K, est saturé et maintient le transistor T13 bloqué. Le transistor T12 étant également saturé (circuit de base au +Uv), le transistor T11 débite dans le circuit de charge constitué par la jonction émetteur - base - collecteur de T12. Le condensateur C2 est déchargé (armatures au potentiel masse de l'émetteur de T11).

PHASE INSUFFLATION : le mano-contact mc s'ouvrant en début de ladite phase et pendant toute la durée de celle-ci, le transistor T11, se bloque tandis que le condensateur C2 se charge à travers T12. Le transistor T13 reste bloqué, la durée de la phase d'insufflation étant trop courte pour permettre au condensateur C2 de se charger à fond et appliquer sur la base de T13 une tension suffisante.

En cas de panne électrique ou mécanique le respirateur cesse de fonctionner. En fin d'expiration, la pression dans le circuit de sortie tombe à zéro et, de ce fait, le mano-contact mc s'ouvre, et (ou) reste ouvert en permanence. En conséquence, le condensateur C2 se charge totalement et développe un potentiel positif sur la base du transistor T13 qui devient conducteur : T13 débite dans la bobine de la trompe TRP qui donne l'alarme.

Le fonctionnement est analogue quand un micro-contact de fin de course haute ou basse est sollicité, le micro-contact fceh ou fceb ouvrant alors en permanence le circuit de base du transistor T11. De plus, l'ouverture du circuit par l'un ou l'autre micro-contact fceh ou fceb, supprime la tension d'alimentation +Uv sur tous les circuits électroniques du respirateur.

REVENDECATIONS

1) Respirateur permettant l'insufflation de volumes gazeux à des fins d'assistance respiratoire ou de réanimation, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens électriques, mécaniques et pneumatiques associés à des moyens de commande électroniques de manière à permettre un réglage, un comptage et un affichage rapide, fidèle et précis des fonctions réalisant la respiration artificielle, à continuer à fonctionner normalement sans nécessiter de commutation en cas de panne de l'alimentation par le secteur, et à donner l'alarme en cas d'anomalie électrique, mécanique, pneumatique ou clinique.

2) Respirateur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens électro-mécano-pneumatiques sont constitués par un couple moteur-génératrice tachymétrique (1,2) entraînant une vis sans fin (6) dont le manchon (7) est rendu solidaire d'un premier flanc mobile d'un soufflet (17) par une palette 16, le second flanc dudit soufflet étant fixé, via un collecteur (18) de l'air aspiré par le soufflet, à un plateau (14) supportant l'ensemble desdits organes, ledit collecteur communiquant avec une chambre de séparation des volumes d'air insufflé et expiré.

3) Respirateur selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les mouvements du soufflet sont guidés par l'extrémité de la palette (16) coulissant dans une tige-guide (15) maintenue entre la potence (5) et une semelle (3) solidaire du plateau (14), ladite semelle protégeant les organes d'accouplement mécanique (10, 9, 11) moteur - vis sans fin.

4) Respirateur selon les revendications 2 et 3, caractérisé par le fait qu'une seconde vis sans fin est disposée parallèlement à la première (6) entre la potence (5) et la semelle (3), l'extrémité côté potence traversant cette dernière et étant munie d'un bouton permettant son entraînement manuel en rotation, le manchon de ladite vis sans fin comportant un premier micro-contact permettant l'arrêt de la course du soufflet en fin de phase d'expansion, la semelle 3 comportant, un second micro-contact permettant l'arrêt de la course du soufflet en fin de phase de compression.

5) Respirateur selon la revendication précédente, caractérisé par le fait qu'un troisième et un quatrième micro-contact sont respectivement placés derrière les premier et second, c'est-à-dire

en fin des courses extrêmes haute et basse, de manière à assurer la sécurité.

5 6) Respirateur selon la revendication 2 comportant une chambre de séparation de l'air insufflé et expiré, caractérisé par le fait que ladite chambre est séparée en deux espaces (20,21) par une cloison médiane (22), un premier espace (20) comportant une soupape (29) d'admission de l'air dans le soufflet lorsque celui-ci est en expansion, le second espace (21) étant divisé en deux volumes par un élément séparateur (31), le premier volume
10 (21A) comportant soupape d'insufflation (30) qui s'ouvre sous l'effet de la pression provoquée par la compression du soufflet, lesdits espaces (20 et 21) comportant respectivement le premier un embout (25) s'emboîtant dans l'orifice (19) du collecteur, et le second, trois embouts, les deux embouts extrêmes (26,27) véhiculant respectivement l'air insufflé et l'air expiré via des tubulures reliées au patient, tandis que l'embout médian (28) est
15 destiné au rejet de l'air expiré.

7) Respirateur selon la revendication précédente, comportant une chambre constituée de deux espaces dont l'un (21) est divisé
20 en deux volumes (21A et 21B) par un élément séparateur (31), caractérisé par le fait que ledit élément séparateur comporte une gorge dans laquelle débouche l'extrémité d'un canalicule (34) extérieur à la paroi interne du volume (21A), l'extrémité opposée dudit canalicule débouchant au niveau du volume (21A) communiquant
25 avec le volume intérieur du soufflet, une valvule (33) étant positionnée entre l'élément séparateur (31) et l'embout de rejet de l'air expiré, de manière qu'une buse fixée à la cellule (35) de ladite valvule, débouche dans la gorge de l'élément séparateur, de sorte que la pression communiquée à la cellule via le canalicule
30 durant la phase d'insufflation renforce la fermeture de la valvule tandis que la dépression exercée sur la cellule via le même canalicule accélère l'ouverture de la valvule durant la phase d'expiration.

8) Respirateur selon les revendications 1, 2 et 4, caractérisé
35 par le fait que les moyens électroniques de réglage sont constitués par 2 potentiomètres (P1, P2) reliés en cascade, le second potentiomètre (P2) étant relié côté curseur à l'entrée positive d'un amplificateur opérationnel et côté résistance à un premier transistor (T1), le collecteur de ce dernier étant relié à la masse
40 et sa base à une première bascule bistable (BB), ladite borne

pouvant être commutées à la masse via le micro-contact de fin de course haute fch, l'amplificateur opérationnel attaquant un étage de puissance (T2, T3) qui commande, via les contacts d'un relais inverseur RL, la rotation du moteur (1), la génératrice tachymétrique étant reliée via un pont de diodes (PD1) à l'entrée négative de l'amplificateur opérationnel, une seconde borne de la bascule étant reliée d'une part à un transistor T6 de commande du relais inverseur et, d'autre part, pouvant être connectée à la masse via le micro-contact de fin de course basse fcb, ladite bascule étant connectée à la tension d'alimentation (+Uv) ainsi que le premier potentiomètre (P1) et le relais RL, de sorte que l'action sur le premier potentiomètre agit sur le réglage de la vitesse de rotation du moteur, donc sur la fréquence respiratoire, et que l'action sur le second potentiomètre agit sur le réglage de l'accélération de la vitesse dudit moteur uniquement durant la phase d'expiration, donc sur le rapport insufflation/expiration.

9) Respirateur selon les revendications 1 et 8 comportant des moyens électroniques de comptage et d'affichage de la fréquence respiratoire, caractérisé par le fait que lesdits moyens comportent la commande par la bascule bistable (BB) d'un transistor (T7) qui recopie à l'inverse les états de ladite bascule, ledit transistor commandant, via un circuit à constante de temps (D1, C3), deux étages de circuits en parallèle, l'un de comptage de la fréquence respiratoire (transistor T10 dont le circuit de charge est constitué par l'électro d'un compteur CPT) - l'autre d'affichage de ladite fréquence comportant un circuit intégrateur composé des transistors T8 et T9, des condensateurs C4, C5, C6 et des diodes D2, D3, d'une part, et un indicateur de fréquence IF d'autre part, ledit indicateur de fréquence étant relié au point commun à l'émetteur de T9 et au condensateur C6 lui-même connecté à la masse, le collecteur du transistor T8 étant connecté à la tension +Uv via un circuit résistif (R) et celui du transistor (de puissance) T9 étant connecté directement à ladite tension.

10) Respirateur selon la revendication 1 comportant des moyens d'alimentation fiables et non commutables en cas de panne du secteur, caractérisé par le fait que tous les circuits électroniques dudit respirateur sont alimentés à une tension +Uv d'une batterie (B1, B2), ladite tension étant développée à un point (X) reliant l'anode de ladite batterie au circuit de redressement et filtrage (PD2, C1) de la tension du secteur.

11) Respirateur selon les revendications 1 et 5 comportant des moyens électroniques d'alarme associés à des moyens mécano-pneumatiques, caractérisé par le fait que le point X d'alimentation à la tension continue +Uv de la batterie est relié au circuit de base d'un premier transistor (T11) via un mano-contact (mc), ledit point X étant aussi relié directement au collecteur d'un transistor (T12) et à une trompe (TRP) d'une part, et indirectement au circuit de base dudit second transistor via les micro-contacts "fin de course extrême haute et fin de course extrême basse" (fcah, fceb) d'autre part, le collecteur du premier transistor étant relié au circuit d'émetteur du second et au circuit de base d'un troisième transistor (T13) dont l'émetteur est à la masse et le collecteur relié à la trompe, un condensateur (C2) étant relié entre le collecteur et l'émetteur du premier transistor (T11), ledit émetteur étant à la masse, ledit mano-contact étant commandé par un manomètre situé sur le circuit (28) de rejet de l'air expiré, de sorte que l'absence permanente de pression dans ledit circuit ou l'ouverture permanente d'un micro-contact de fin de course extrême haute ou basse commande le déclenchement de l'alarme, l'ouverture de l'un ou l'autre desdits micro-contact coupant la tension d'alimentation +Uv de tous les circuits électroniques.

PLANCHE I-4

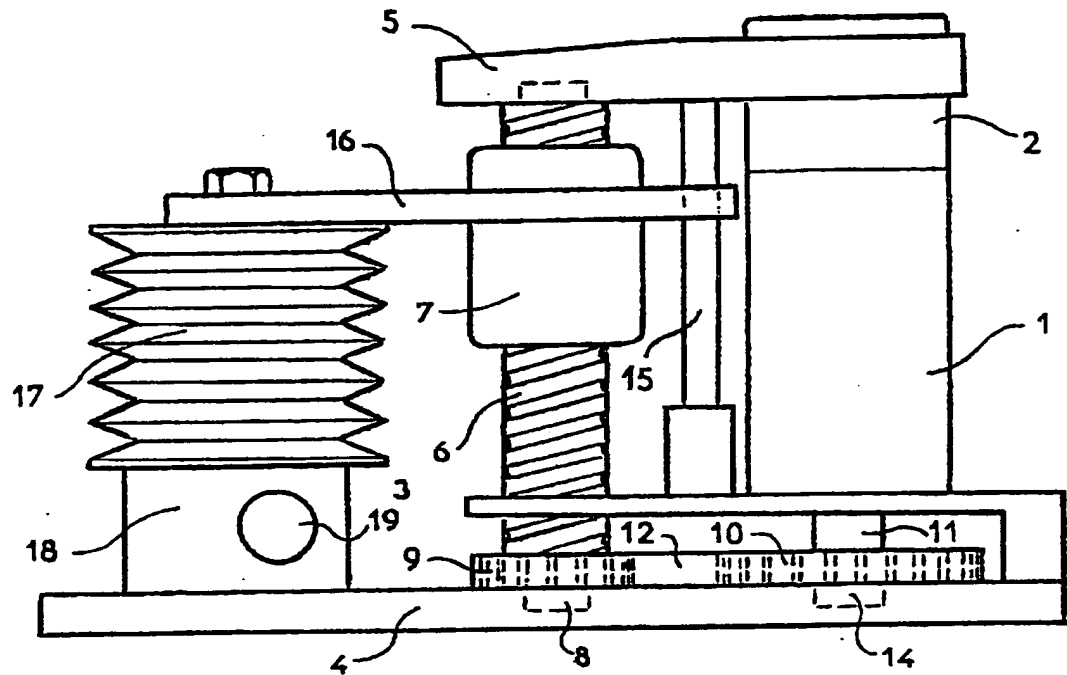


FIGURE 1

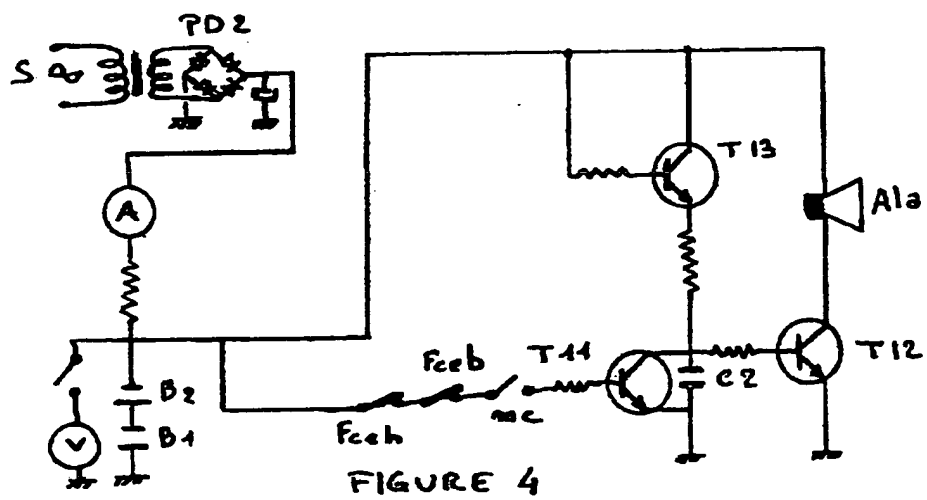


FIGURE 4

PL. II - 4

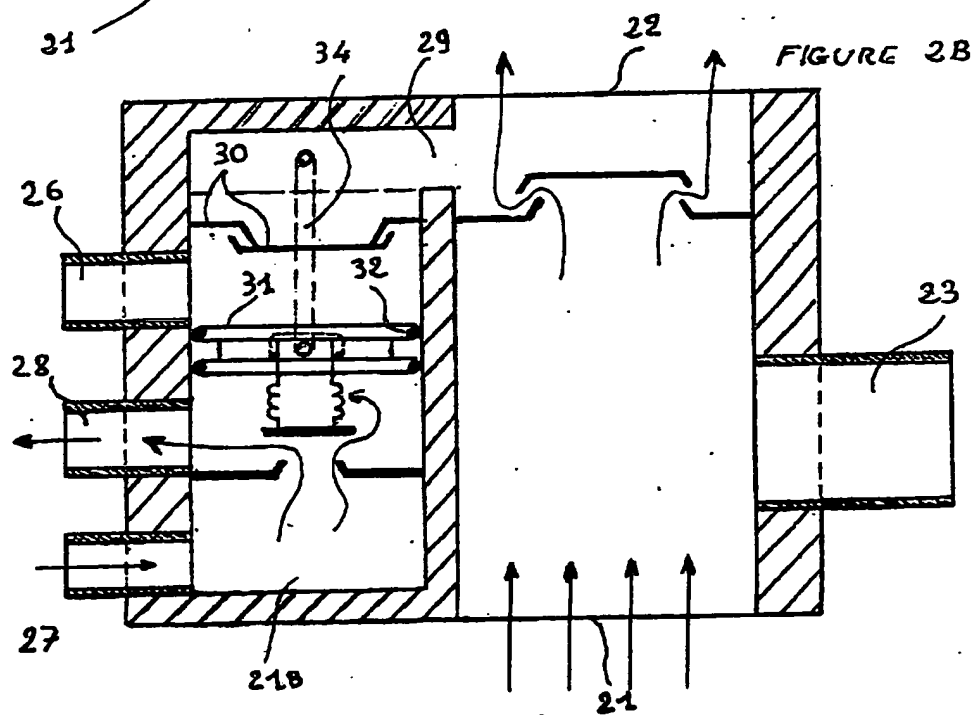
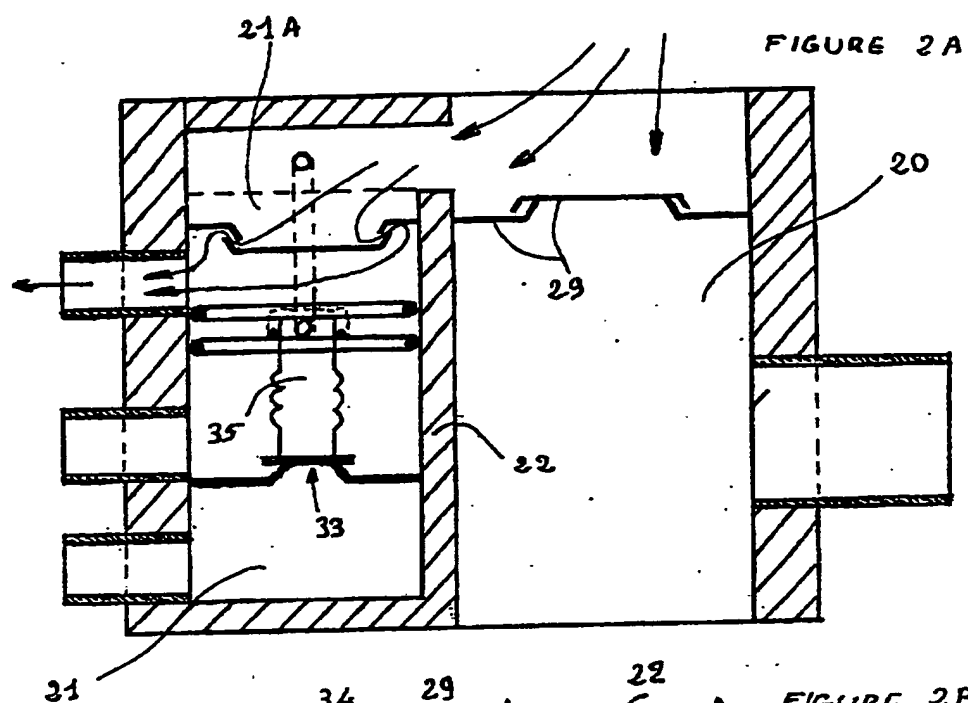


PLANCHE IV-4

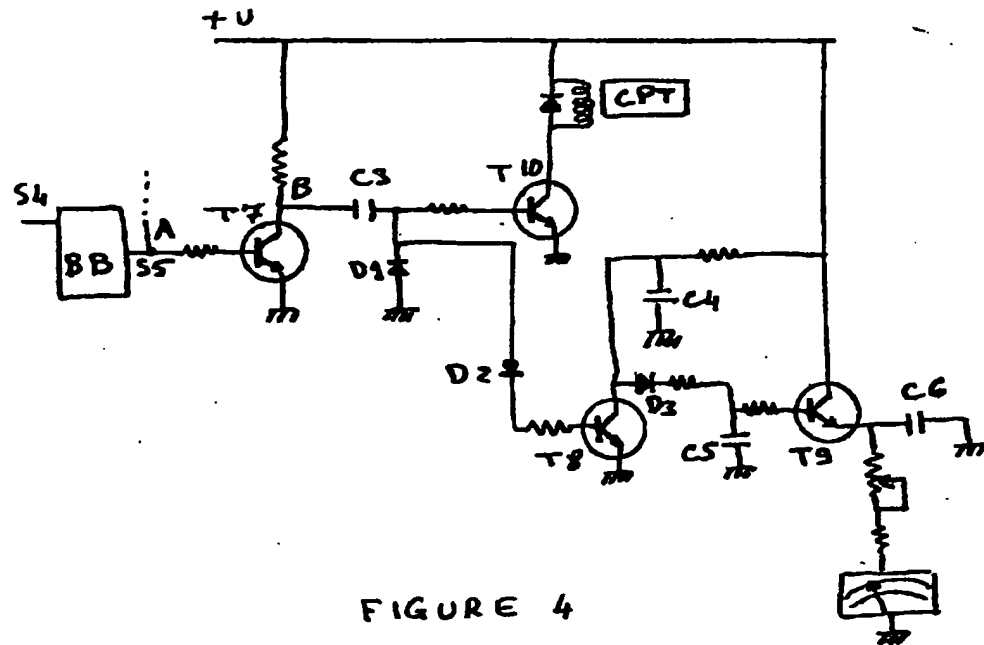


FIGURE 4

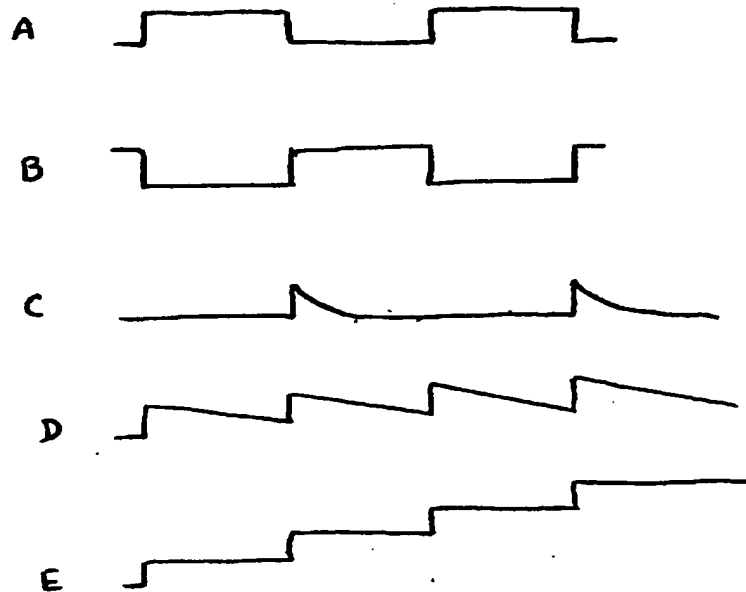


FIGURE 4A

PLANCHE III-4

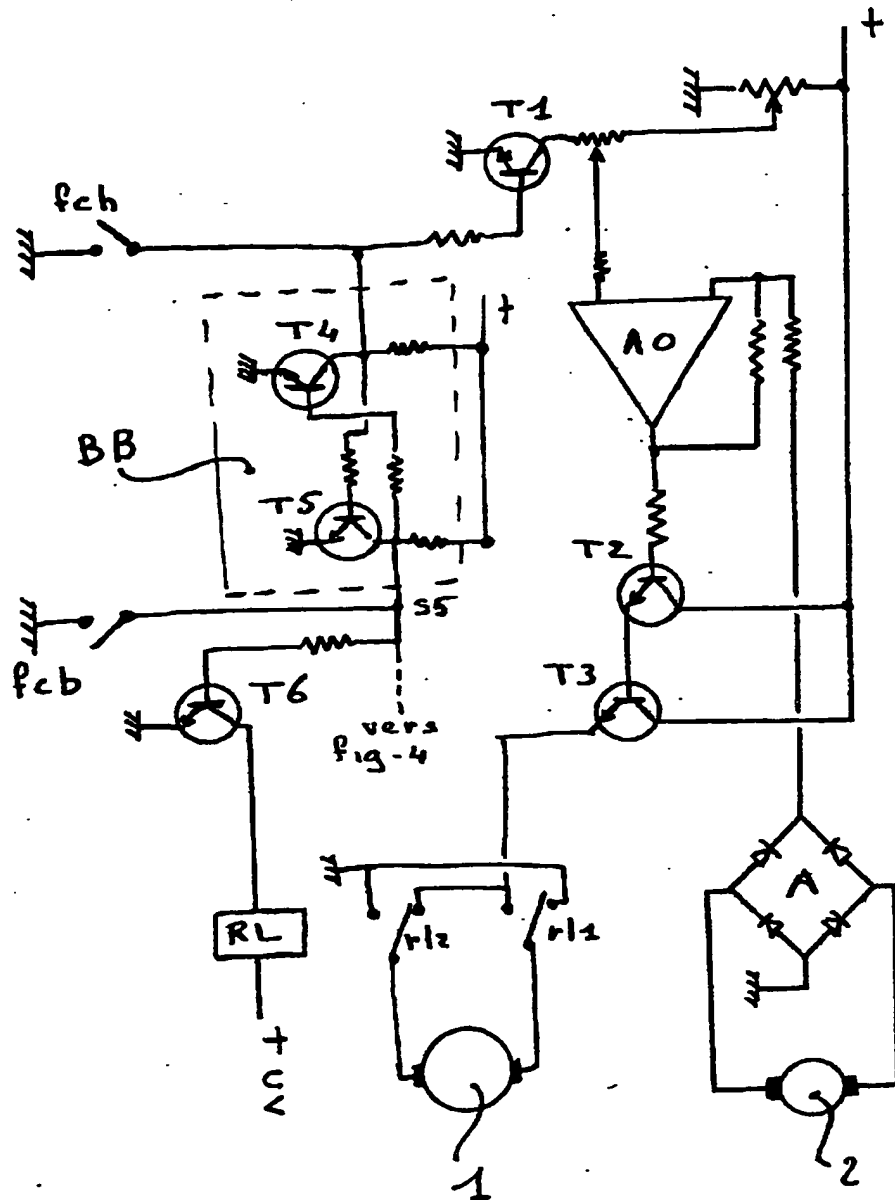


FIGURE 3